



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

|  |  |  |
|--|--|--|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>K 63 060/8  | <b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/IPEA/416  |  |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/EP2004/012299  | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>29.10.2004  | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br>29.10.2003 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br>C02F3/28  |  |  |
| Anmelder<br>HERDING GMBH FILTERTECHNIK et al.  |  |  |
| <p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 6 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p> |  |  |
| <p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>  |  |  |
| Datum der Einreichung des Antrags<br><br>29.08.2005  | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><br>23.01.2006   |  |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde<br><br> Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465  | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Beckmann, O<br><br>Tel. +49 89 2399-7052<br><br> |  |

---

**Feld Nr. I Grundlage des Berichts**

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile**\* der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

**Beschreibung, Seiten**

1-13 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-23 eingegangen am 05.12.2005 mit Schreiben vom 05.12.2005

**Zeichnungen, Blätter**

1, 2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012299

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-23<br>Nein: Ansprüche -   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-23<br>Nein: Ansprüche -   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-23<br>Nein: Ansprüche: - |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 betrifft einen Hybridreaktor zur anaeroben Abwasserbehandlung, welcher einen UASB(Upflow Anaerobic Sludge Blanket)-Reaktor mit einem Festbett-Reaktor kombiniert.
2. Das Dokument D7 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart einen Hybridreaktor, einen sogenannten Upflow-Blanket-Filter (UBF), für die anaerobe Wasserbehandlung, der ein Festbett mit immobilisierter Biomasse im oberen Teil des Reaktors aufweist, wohingegen der untere Teil einen Freiraum für Mikroorganismen-Pellets umfasst (D7: S.410 und S.411, Fig.1C). Am unteren Ende des Festbett-Bereichs ist ein Separatorsystem angebracht, welches das Biogas aus dem darunter liegenden UASB-Bereich abtrennt und durch eine zentrale Leitung nach außen abführt.
3. Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von der Lehre in D7 dadurch, dass ein Separatorsystem zum Zurückhalten von Mikroorganismen im oberen Bereich zwischen der oberen Reaktorbegrenzung und den Trägerelementen des Festbetts angebracht ist, also oberhalb des Festbetts und nicht unterhalb desselben wie in D7.
4. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, dass ein fortgesetzter und somit effektiverer Abbau von Verschmutzungen durch Mikroorganismen-Pellets auch im Festbett-Bereich ermöglicht werden soll, zugleich aber die Mikroorganismen-Pellets für die Wasserbehandlung im UASB-Bereich im unteren Reaktorteil erhalten bleiben.
5. Das Separatorsystem in D7 bewirkt, dass die Mikroorganismen-Pellets von den anhaftenden Gasblasen befreit werden und somit an Auftrieb verlieren. Diese sinken daher wieder nach unten, weshalb das nach oben strömende Abwasser in den Festbett-Bereich ohne die Pellets einfließt. Gemäß Anspruch 1 ist die Gasabtrennung jedoch erst weiter oben oberhalb des Festbetts vorgesehen. Die Pellets werden hier also erst nach

Durchlaufen des Festbetts zum Zurücksinken gebracht, so dass die räumliche Trennung des Abbaus von Verschmutzungen durch Mikroorganismen-Pellets einerseits und durch sessile Mikroorganismen im Festbett andererseits aufgehoben wird. D7 wie auch der übrige vorliegende Stand der Technik enthalten nichts, was den Fachmann veranlassen würde, die fachübliche Kombination von Separatorsystem und UASB-Reaktor zu trennen und das Separatorsystem oberhalb des Festbetts eines Hybridreaktors zu positionieren.

6. Im Licht des vorliegenden Stands der Technik scheint daher der Gegenstand des Anspruchs 1 als neu und auf erfinderischer Tätigkeit beruhend. Folglich erfüllt auch der Gegenstand der Ansprüche 19, 22 und 23, die ein zugehöriges Verfahren und Verwendungen des Hybridreaktors betreffen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit. Gleiches gilt für die Ansprüche 2-18, 20 und 21, da sie von den Ansprüchen 1 bzw. 19 abhängen.

10/577745

IP17 Rec'd PCT/PTO 27 APR 2006

1/6

K 63 060/8

## PATENTANSPRÜCHE

5

1. Hybridreaktor zur anaeroben Abwasserbehandlung, welcher das mit Mikroorganismen-Pellets arbeitende UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)-Verfahren und die Festbett-Immobilisierung von Mikroorganismen miteinander kombiniert, aufweisend folgende Merkmale:

10

(a) Trägerelemente für einen Teil der Höhe des Hybridreaktors zum Immobilisieren von Mikroorganismen;

(b) einen unteren Bereich des Hybridreaktors zwischen seiner unteren Begrenzung und den Trägerelementen als Raum für den Abbau von Abwasserverschmutzung durch Mikroorganismen-Pellets;

15

(c) ein oberer Bereich des Hybridreaktors zwischen seiner oberen Begrenzung und den Trägerelementen;

(d) eine Zuleitung für erstmalig in den Hybridreaktor einzubringendes, zu behandelndes Abwasser;

20

(e) ein Abzugssystem zum abschließenden Ausbringen von behandeltem Abwasser aus dem Hybridreaktor,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

25

(f) ein zentraler, von oben nach unten führender Strömungskanal, der oben mit einem ersten Abstand von der oberen Reaktorbegrenzung endet und unten mit einem zweiten Abstand von der unteren Reaktorbegrenzung endet;

30

(g) die Trägerelemente, die in dem Ringraum zwischen dem zentralen Strömungskanal und der Reaktorwand für die gesamte Höhe des Strömungskanals oder für einen Teil der Höhe des Strömungskanals zum Immobilisieren von Mikroorganismen in Form eines strukturierten, geordneten Festbetts positioniert sind, sind als durchströmungs-  
poröse Trägerelemente ausgebildet und mit Durchströmungs-

/data/5052/6/63060/051205\_neue Ansprueche\_sdw/ 2005-12-05 16:51



2/6

wegen einer Breite innerhalb eines vorbestimmten Breitenbereichs zwischen benachbarten Trägerelementen angeordnet;

- 35 (h) ein Separatorsystem, das dem Zurückhalten der im Abwasser schwebenden Mikroorganismen in dem Hybridreaktor dient, ist in dem genannten oberen Bereich des Hybridreaktors, unterhalb des Abzugssystems, vorgesehen;
- 40 (i) der Hybridreaktor ist hinsichtlich seiner Innenströmung als Schlaufenreaktor ausgebildet derart, dass enthaltenes Abwasser einschließlich Mikroorganismen-Pellets durch den zentralen Strömungskanal nach unten, dann durch den Raum im genannten unteren Bereich, dann an den Trägerelementen entlang nach oben, und schließlich wieder in den zentralen Strömungskanal zirkuliert werden kann.

45 2. Hybridreaktor nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass plattenförmige Trägerelemente vorgesehen sind.

3. Hybridreaktor nach Anspruch 2,

50 dadurch gekennzeichnet, dass über den Umfang des Hybridreaktors verteilt mehrere Pakete von Trägerelementen angeordnet sind, wobei jeweils innerhalb des Pakets die plattenförmigen Trägerelemente parallel zueinander und in Tangentialrichtung des Hybridreaktors angeordnet sind.

55 4. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungswege zwischen benachbarten Trägerelementen 3 bis 6 cm, bevorzugt 3,5 bis 5,5 cm, breit sind.

5. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

60 dadurch gekennzeichnet, dass Trägerelemente vorgesehen sind, die im wesentlichen aus miteinander vereinigten Kunststoff-Teilchen und Blähton-Teilchen bestehen.

/data/sc52/8/63/63050/051209\_neue Ansprueche.edw] 2005-12-05 16:37]

3/6

6. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
65 gekennzeichnet durch ein Rezirkulationssystem, welches einen Entnehmer für Abwasser und einen Zuführer für Abwasser zur Strömungsabgabe in den zentralen Strömungskanal aufweist.
7. Hybridreaktor nach Anspruch 6,  
70 dadurch gekennzeichnet, dass der Entnehmer einen Zwischenraum zwischen zwei plattenartigen Elementen und eine in dem Zwischenraum beginnende Leitung aufweist.
8. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 6 bis 7,  
75 dadurch gekennzeichnet, dass das Abzugssystem ein Stück oberhalb des Entnehmers des Rezirkulationssystems positioniert ist.
9. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
80 dadurch gekennzeichnet, dass das Separatorsystem eine Trennwand mit Abstand oberhalb des oberen Endes des zentralen Strömungskanals aufweist, welche einen Großteil des Reaktorquerschnitts überdeckt und eine äußere Ringfläche freilässt.
10. Hybridreaktor nach Anspruch 9,  
85 dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand bereichsweise nicht-horizontal verläuft und in einem höchsten Bereich einen Gassammelraum bildet.
11. Hybridreaktor nach Anspruch 10,  
90 dadurch gekennzeichnet, dass von dem höchsten Bereich die Trennwand - grob gesprochen - schräg nach außen abwärts und schräg nach innen abwärts verläuft.
12. Hybridreaktor nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 9 bis 11,  
95 dadurch gekennzeichnet, dass der Entnehmer des Rezirkulationssystems an der Oberseite der Trennwand positioniert ist.

/data/so52/B/83/82080/051205\_neue Ansprueche.s6w) 2005-12-05 1637[



13. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Bereich des Hybridreaktors eine  
erste Abführungsleitung für in dem Hybrid-Reaktor gebildetes Gas beginnt.
- 100 14. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Trennwand eine zweite Abfüh-  
rungsleitung für in dem Hybridreaktor gebildetes Gas beginnt.
- 105 15. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass in 15 bis 40%, vorzugsweise 20 bis 30%, des  
Reaktorvolumens Trägerplatten positioniert sind.
- 110 16. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass in dem genannten unteren Bereich des Hy-  
bridreaktors ein Strömungsumlenker an der Wand positioniert ist.
- 115 17. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
gekennzeichnet, durch mindestens eine Treibstrahlmündung, die unterhalb  
des unteren Endes des zentralen Strömungskanals endet.
- 120 18. Hybridreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet, dass er so ausgelegt ist, dass als immobilisierte Mi-  
kroorganismen einerseits und als Mikroorganismen der Mikroorganismen-  
Pellets andererseits unterschiedliche Arten von Mikroorganismen vorgesehen  
sind.
- 125 19. Verfahren zur anaeroben Abwasserbehandlung in einem Hybridreaktor, wel-  
ches das mit Mikroorganismen-Pellets arbeitende UASB (Upflow Anaerobic  
Sludge Blanket)-Verfahren und die Festbett-Immobilisierung von Mikro-  
organismen miteinander kombiniert, wobei das zu behandelnde Abwasser

dergestalt in dem Hybridreaktor zirkuliert, dass Abwasser einschließlich Mikroorganismen-Pellets

(a) einen Raum im unteren Bereich des Hybridreaktors durchströmt;

130

(b) dann in einem darüber befindlichen Raum des Hybridreaktors an Mikroorganismen entlang strömt, die in Form eines strukturierten geordneten Festbetts auf durchströmungsporösen, Strömungswege zwischen sich bildenden Trägerelementen immobilisiert sind;

135

(c) dann zu einem Separatorsystem strömt, welches dem Zurückhalten von im Abwasser schwebenden Mikroorganismen in dem Hybridreaktor dient und das Abwasser in einen ersten Teilstrom, der ärmer an im Abwasser schwebenden Mikroorganismen ist, und einen zweiten Teilstrom, der reicher an im Abwasser schwebenden Mikroorganismen ist, teilt;

140

(d) und schließlich in dem zweiten Teilstrom zentral in dem Hybridreaktor von oben nach unten zurück in den Raum im unteren Bereich des Hybridreaktors strömt.

## 20. Verfahren nach Anspruch 19.

145

dadurch gekennzeichnet, dass von dem ersten Teilstrom ein Teil des Abwassers abgezweigt und als Rezirkulationsstrom in einen Bereich der zentralen Strömung eingepumpt wird.

## 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 20.

150

dadurch gekennzeichnet, dass als immobilisierte Mikroorganismen einerseits und als Mikroorganismen der Mikroorganismen-Pellets andererseits unterschiedliche Arten von Mikroorganismen vorgesehen sind.

## 22. Verwendung des Hybridreaktors gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18 oder des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 19 bis 21 zur anaeroben Abwasserbehandlung einer Anlage der Getränke-, Futtermittel- oder Lebensmittelindustrie.

155

6/6

160

23. Verwendung des Hybridreaktors gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18 oder des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 19 bis 21 zur anaeroben Abwasserbehandlung einer Anlage der Papier- oder Textilindustrie.